

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-337427

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

G01L 5/00

B60R 21/32

B60R 22/48

(21)Application number : 11-087665

(22)Date of filing : 30.03.1999

(71)Applicant : TRW VEHICLE SAFETY SYST INC

(72)Inventor : CHARLES E STEPHENS JR  
JOHN G BAUER

(30)Priority

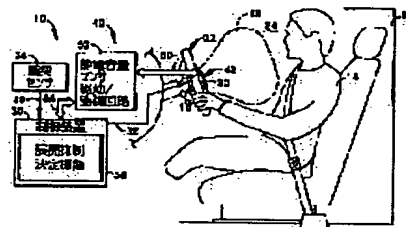
Priority number : 98 50848 Priority date : 30.03.1998 Priority country : US

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR SPECIFYING PART OF BODY OF NEAR CREW BY SENSOR MATRIX

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect a crew in a vehicle crew protection system by setting a sensor system for detecting the presence of a part of a body of the crew and outputting a signal indicating the presence.

**SOLUTION:** Within a protecting system 10 is set a crew protection module 16 including an expansion type crew protection device (air bag) 18. The protection module 16 is set in a hub 20 of a steering wheel 22. The air bag 18 is folded until it is expanded and developed, and stored in the steering wheel hub 20. A control device 30 analyzes a signal from a collision sensor 34 and develops the air bag 18 to help protecting a crew 14. A sense input to the control device 30 is provided from a crew capacitive sensor system 40. The sensor system 40 includes a capacitive sensor arrangement, i.e., a matrix 42 placed in front of the crew 14, detecting the presence of a body part of the crew 14 and outputting a signal indicating the presence.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3140433

[Date of registration] 15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-337427

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 1 L 5/00  
B 6 0 R 21/32  
22/48

識別記号  
1 0 1

F I  
G 0 1 L 5/00  
B 6 0 R 21/32  
22/48  
1 0 1 Z  
C

審査請求 有 請求項の数37 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-87665

(22) 出願日 平成11年(1999) 3月30日

(31) 優先権主張番号 5 0 8 4 8

(32) 優先日 1998年 3月30日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591067705

ティーアールダブリュー・ヴィークル・セ  
ーフティ・システムズ・インコーポレーテ  
ッド

TRW VEHICLE SAFETY  
SYSTEMS INCORPORATE  
D

アメリカ合衆国オハイオ州44124, リンド  
ハースト, リッチモンド・ロード 1900

(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外 5 名)

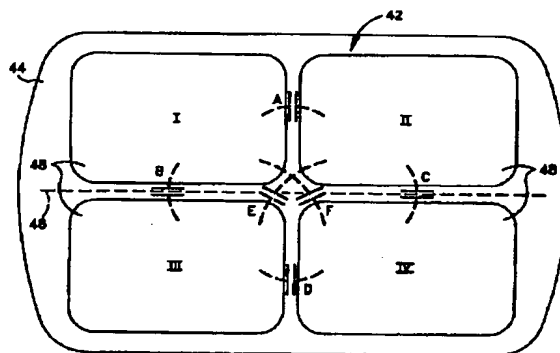
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近くにある乗員の身体の部分センサマトリックスで特定するための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 センサ手段の配列を持つ乗員センサシステムを提供する。

【解決手段】 乗員センサシステム (40) は、センサ (48I-48IV) の配列 (42) を有する。センサ (48I-48IV) の各々は、夫々のセンサの近くにある乗員 (14) の身体の部分の存在を検出し、存在を示す信号 (50) を提供する。制御装置 (30) は、信号 (50) から得られた情報を処理し、身体の部分の種類を特定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 乗員センサシステムにおいて、センサ手段からなる配列であって、前記センサ手段の各々は、前記夫々のセンサ手段の近くに配置された乗員の身体の部分の存在を検出し、前記存在を示す信号を提供する、センサ手段の配列と、前記信号から得られた情報を処理し、前記身体の部分の種類について特定するための手段とを有する、乗員センサシステム。

【請求項 2】 前記情報処理手段は、身体の部分の種類を胴体／頭部又は四肢として特定するための手段を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】 前記情報処理手段は、身体の部分の種類を胴体／頭部又は腕／手として特定するための手段を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】 前記センサ手段の各々は、近くにある身体の部分を示すキャパシタンスを検出するための手段を含み、前記センサ手段は、検出されたキャパシタンスの値を示す特性を有する信号を提供するための手段を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】 キャパシタンスを検出するための前記手段の各々は、一対の静電容量プレートを含む、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】 前記情報処理手段は、信号の特性の値が所定の閾値を越えたかどうかを決定するための手段を含む、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 7】 前記情報処理手段は、夫々の閾値を越えた特性の値を有する信号の数を決定し且つこの数が所定の閾値数を越えたかどうかを示す信号を提供するための手段を含む、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】 前記情報処理手段は、超過する値を決定するための手段を含む、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 9】 前記情報処理手段は、作動可能な乗員保護装置を制御する信号を提供するための手段を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】 前記センサシステムは、全体のセンサ装置の一部である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】 前記センサ手段の各々は、電気導体を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】 乗員センサシステムにおいて、複数のセンサ手段を持ち、これらのセンサ手段の各々が、乗員の身体の一部が近くにあることを検出し、前記近くにあることを示す信号を提供するセンサの配列と、前記複数のセンサ手段が提供する信号から得られた情報を処理して近くに配置された乗員の身体の一部を特定し、且つこの特定を示す信号を提供するための手段とを有する、乗員センサシステム。

【請求項 13】 前記情報処理手段は、近くに配置された身体の一部を胴体／頭部又は四肢として特定するための手段を含む、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】 前記情報処理手段は、近くに配置された身体の一部を胴体／頭部又は腕／手として特定するための手段を含む、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】 前記センサ手段の各々は、近くに配置された身体の一部の近接を示すキャパシタンスを検出するための手段を含み、前記センサ手段は、検出されたキャパシタンスの値を示す特性を有する信号を提供するための手段を含む、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 16】 キャパシタンスを検出するための前記手段の各々は、一対の静電容量プレートを含む、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 17】 前記情報処理手段は、信号の特性の値が所定の閾値を越えたかどうかを決定するための手段を含む、請求項 15 に記載のシステム。

【請求項 18】 前記情報処理手段は、夫々の閾値を越えた特性の値を有する信号の数を決定し、且つこの数が所定の閾値数を越えたかどうかを示す信号を提供するための手段を含む、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】 前記情報処理手段は、作動可能な乗員保護装置を制御する信号を提供するための手段を含む、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 20】 前記センサシステムは、全体のセンサ装置の一部である、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 21】 前記センサ手段の各々は、電気導体を含む、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 22】 乗員センサシステムにおいて、複数の静電容量プレートと有し、各静電容量プレートが、他の静電容量プレートの各々と対をなすように配置され、夫々の対の静電容量プレートに乗員の身体の一部が接近したことを示す所定の静電容量値を有するキャパシタを構成する、静電容量センサプレートの配列と、各対の静電容量プレートの静電容量値を検出し、且つ前記静電容量値を示す信号を提供するための手段と、信号から得られた情報を処理し、近くに配置された乗員の身体の一部を特定し、前記特定を示す信号を提供するための手段とを有する、乗員センサシステム。

【請求項 23】 前記情報処理手段は、近くに配置された身体の一部を胴体及び頭部又は四肢として特定するための手段を含む、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 24】 前記情報処理手段は、身体の部分の種類を胴体／頭部又は腕／手として特定するための手段を含む、請求項 23 に記載のシステム。

【請求項 25】 前記情報処理手段は、各対の静電容量プレートの静電容量値が所定の閾値を越えるかどうかを決定するための手段を含む、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 26】 前記情報処理手段は、夫々の閾値よりも大きな静電容量値を有する対の静電容量プレートの数を決定し、且つこの数が所定の閾値数を越えたかどうかを示す信号を提供するための手段を含む、請求項 25 に

記載のシステム。

【請求項27】 前記情報処理手段は、作動可能な乗員保護装置を制御する信号を提供するための手段を含む、請求項22に記載のシステム。

【請求項28】 乗員保護システムにおいて、センサ手段の配列であって、前記センサ手段の各々は、前記夫々のセンサ手段の近くにある乗員の身体の部分の存在を検出し、前記存在を示す信号を提供する、センサ手段の配列と、前記信号に含まれる情報を処理し、前記身体部分をその種類について特定するための手段と、乗員の保護を補助するための作動自在の保護手段と、身体部分の種類の特徴に応じて前記保護手段の作動を制御するための手段とを有する、乗員保護システム。

【請求項29】 前記情報処理手段は、身体部分の種類を胴体／頭部又は腕／手として特定するための手段を含む、請求項28に記載のシステム。

【請求項30】 前記センサ手段の各々は、近くに配置された身体部分のキャパシタンスを検出するための手段を含み、前記センサ手段の各々は、検出されたキャパシタンスの値を示す特性を有する信号を提供するための手段を含む、請求項28に記載のシステム。

【請求項31】 キャパシタンスを検出するための前記手段の各々は、一对の静電容量プレートを含む、請求項30に記載のシステム。

【請求項32】 前記情報処理手段は、信号の特性の値が所定の閾値を越えたかどうかを決定するための手段を含む、請求項30に記載のシステム。

【請求項33】 前記情報処理手段は、夫々の閾値を越えた特性の値を有する信号の数を決定し、且つこの数が所定の閾値数を越えたかどうかを示す信号を提供するための手段を含む、請求項30に記載のシステム。

【請求項34】 乗員検出方法において、センサ手段の配列を提供する工程と、乗員の身体部分が各センサ手段の近くに存在することを検出する工程と、存在が検出されたことを示す信号を提供する工程と、信号から得られた情報を処理し、身体部分をその種類について特定する工程とを含む、ことを特徴とする乗員検出方法。

【請求項35】 乗員検出方法において、複数のセンサ手段を持つセンサの配列を提供する工程と、乗員の身体部分が各センサ手段の近くにあることを検出する工程と、各センサ手段について、近くにあることが検出されたことを示す信号を提供する工程と、各センサ手段について提供された信号から得られた情報を処理するための工程と、近く配置された乗員の身体部分の処理に基づいて特

定する工程と、

特徴を示す信号を提供する工程とを含む、ことを特徴とする乗員検出方法。

【請求項36】 乗員検出方法において、複数の静電容量プレートを持つ静電容量センサプレートの配列を提供する工程と、各静電容量プレートをこのプレートが他の静電容量プレートの各々と対をなすように配置し、夫々の対の静電容量プレートの近くにある乗員の身体部分を示す所定の静電容量値を有するキャパシタを構成する工程と、各対の静電容量プレートの静電容量値を検出する工程と、静電容量値を示す信号を提供する工程と、信号から得られた情報を処理し、近くにある乗員の身体部分の部分を特定する工程と、特定を示す信号を提供する工程とを含む、ことを特徴とする乗員検出方法。

【請求項37】 乗員検出方法において、センサ手段の配列を提供する工程と、乗員の身体部分が各センサ手段の近くに存在することを検出する工程と、存在が検出されたことを示す信号を提供する工程と、前記信号に含まれる情報を処理し、身体部分をその種類に関して特定する工程と、作動可能な保護手段の作動を制御し、身体部分の種類の特徴に応じて乗員の保護を補助する工程とを含む、ことを特徴とする乗員検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗員の検出に関し、詳細には、車輛乗員保護システム内で使用するための乗員の検出に関する。

【0002】

【従来の技術】作動可能な保護装置を持つ車輛乗員保護システムが当該技術分野で周知である。一つの特定の種類の作動可能な保護システムは、膨張式保護モジュールを含む。モジュールの膨張式保護装置は、一般的にはエアバッグと呼ばれ、車輛の車室内で膨張するように取り付けられている。膨張式保護モジュールは、膨張流体源及びスキブと呼ばれる電気式点火器を有する。

【0003】乗員保護システムは、車輛の衝撃(crush)状態の発生を検出し、衝撃状態を示す電気信号を提供する衝突／衝撃センサを更に有する。車輛が衝撃状態にあり、エアバッグを膨張させて車輛の乗員の保護を図る必要がある(即ち展開衝撃状態)ことをセンサが示したとき、スキブ即ち起爆管を点火する目的でスキブに電気信号を提供する。スキブは、点火されると、膨張流体源を賦勢する(例えば可燃性のガス又は熱発生構成要素に点火し及び／又は加圧ガス容器を開放する)。膨張流体源はエアバッグに作動的に連結されており、賦勢さ

れるとエアバッグを膨張させる。

【0004】幾つかの周知の乗員保護システムは、関連した膨張式保護モジュールに関する乗員の位置を検出する乗員位置センサを含む。このようなシステム用の乗員位置センサは、超音波センサ、赤外線センサ、静電容量センサ (capacitive sensor)、又は重量センサである。センサに作動的に接続された制御装置は、関連した膨張式保護モジュールを車輛の乗員の検出された位置に応じて制御する。詳細には、乗員の検出された位置に応じて、エアバッグの一つ又はそれ以上の展開の特徴を調節してもよい。エアバッグの展開の特徴には、エアバッグ全体の展開の抑制、エアバッグ展開のタイミング調節、膨張させたエアバッグの圧力の調節、及びエアバッグの指向性が含まれる。展開するエアバッグの調節と関連した調節自在の特徴を、集散的に、エアバッグの動的プロファイルに対する調節と呼ぶ。調節自在の特徴を持つ保護システムは、一般的には、「適応性のある (adaptive)」保護システムと呼ばれる。

【0005】次に、エアバッグの展開の抑制に的を絞ると、特定の場合には、所定の展開衝撃状態が発生した場合でも、保護システムの乗員保護モジュールを作動させない (即ち、エアバッグを膨張させない) 方が望ましい場合がある。詳細には、乗員保護モジュールと関連した乗員が、乗員保護モジュールを作動してエアバッグを展開することが乗員の保護を高めることにならない位置にいる場合には、乗員保護モジュールの作動を抑制するのが望ましい。保護モジュールの非常に近くにいる乗員を、位置外れ (out-of-position) ゾーン内にいるという。乗員位置外れゾーン内にいる乗員に対し、エアバッグを展開することは、乗員の保護を高めることにならない。理想的には、乗員が乗員位置外れゾーンにいるかどうかについての決定は、保護モジュールに関する乗員の胸部又は胴体、及び頭部の位置に応じて行われる。更に、決定は、車輛の内部形状、衝撃状態、拘束システムの種類、及び/又は乗員の体格に応じて行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、センサ手段の配列を持つ乗員センサシステムを提供することである。

【0007】本発明の別の目的は、複数のセンサ手段を持つセンサ配列を備えた乗員センサシステムを提供することである。本発明の更に別の目的は、複数の静電容量プレートを持つ静電容量センサプレート配列を含む乗員センサシステムを提供することである。

【0008】本発明の他の目的は、センサ手段の配列を含む乗員保護システムを提供することである。本発明の更に他の目的は、乗員検出方法を提供することである。

【0009】更に、本発明の目的は、複数の静電容量ブ

レートを持つ静電容量センサプレート配列を使用する乗員検出方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】一つの特徴によれば、本発明は、センサ手段の配列を持つ乗員センサシステムを提供する。各センサ手段は、夫々のセンサ手段の近くに配置された乗員の身体の部分の存在を検出し、存在を示す信号を提供する。処理手段が、信号から得られた情報を処理し、身体の部分の種類を特定する。

【0011】別の特徴によれば、本発明は、複数のセンサ手段を持つセンサ配列を備えた乗員センサシステムを提供する。各センサ手段は、乗員の身体の一部が近くにあることを検出し、近くにあることを示す信号を提供する。処理手段は、複数のセンサ手段が提供する信号から得られた情報を処理し、近くに配置された乗員の身体の一部を特定し、この特定を示す信号を提供する。

【0012】別の特徴によれば、本発明は、乗員センサシステムを提供する。システムは、複数の静電容量プレート (capacitive plate) を持つ静電容量センサプレートの配列を含む。各静電容量プレートは、他の静電容量プレートの各々と対をなすように配置され、所定の静電容量値を持つキャパシタを構成する。各対の静電容量プレートの静電容量値は、乗員の身体の一部が夫々の対の静電容量プレートに接近したことを示す。手段が静電容量プレートの各対の静電容量値を検出し、静電容量値を示す信号を提供する。処理手段は、信号から得られた情報を処理し、近くにある乗員の身体の一部を特定し、静電容量値を示す信号を提供する。

【0013】更に別の特徴によれば、本発明は、乗員保護システムを提供する。このシステムは、センサ手段の配列を含む。各センサ手段は、乗員の身体の一部が夫々のセンサ手段の近くに存在することを検出し、存在を示す信号を提供する。処理手段は、信号に含まれる情報を処理し、身体の部分の種類を特定する。保護手段は、乗員の保護を補助するために作動できる。制御手段は、保護手段の作動を身体の部分の種類の特徴に応じて制御する。

【0014】更に他の特徴によれば、本発明は、乗員検出方法を提供する。センサ手段の配列が設けられてい

る。乗員の身体の一部が各センサ手段の近くに存在することを検出する。存在が検出されたことを示す信号が提供される。信号から得られた情報を処理し、身体の一部をその種類について特定する。

【0015】更に他の特徴によれば、本発明は、乗員検出方法を提供する。複数のセンサ手段を含むセンサ配列が設けられている。乗員の身体の一部が各センサ手段の近くにあることを検出する。近くにあることが検出されたことを示す信号が各センサ手段に提供される。各センサ手段に提供された信号から得られた情報を処理する。

近くに配置された乗員の身体の一部は、処理に基づいて

特定される。特定を示す信号が提供される。

【0016】更に別の特徴によれば、本発明は、乗員検出方法を提供する。複数の静電容量プレートを持つ静電容量センサプレートの配列が設けられている。各静電容量プレートは、他の静電容量プレートの各々と対をなし、所定の静電容量値を持つキャパシタを構成するように配置されている。静電容量値は、乗員の身体の一部が夫々の対の静電容量プレートの近くにあることを示す。静電容量プレートの各対の静電容量値が検出される。静電容量値を示す信号が提供される。信号から得られた情報10を処理し、近くにある乗員の身体の一部を特定する。特定を示す信号が提供される。

【0017】更に別の特徴によれば、本発明は、乗員保護方法を提供する。センサ手段の配列が設けられている。乗員の身体の一部が各センサ手段の近くに存在することを検出する。検出された存在を示す信号が提供される。信号に含まれる情報を処理し、身体の一部をその種類について特定する。作動可能な保護手段の作動は、身体の一部の種類の特定に応じて乗員の保護を助けるように制御される。

【0018】本発明の以上の及び他の特徴は、本発明の以下の説明を添付図面を参照して読むことによって、本発明が属する分野の当業者に明らかになるであろう。

【0019】

【発明の実施の形態】車輛12内に設けられた乗員保護システム10を図1に概略に示す。保護システム10は、運転席に座った車輛の運転者である車輛乗員14用に設けられている。保護システム10は様々な形態に形成でき、座席に座った車輛乗員用に設けられているということは理解されるべきである。

【0020】保護システム10内には、膨張式乗員保護装置18（特定の状態を表示するために仮想線で示す）を含む作動可能な乗員保護モジュール16（図から隠されていることを示すため、仮想線で示す）が設けられている。膨張式乗員保護装置18は、一般的には、エアバッグと呼ばれる。本発明に従って使用できる多くの他の作動可能な車輛乗員保護装置には、例えば、作動可能なシートベルト、作動可能なニーボルスター、作動可能なヘッドライナ即ちサイドカーテン、及び膨張式エアバッグにより作動されるニーボルスターが含まれる。

【0021】乗員保護モジュール16は、車輛12のハンドル22のハブ20内に取り付けられている。当該技術分野で周知のように、エアバッグ18は、膨張展開前には、折り畳まれており且つハンドルハブ20内に收容されている。乗員保護モジュール16内では、膨張流体源がエアバッグ18に作動的に連結されている。流体源からの膨張流体は、火工材料の燃焼及び／又は加圧された容器からの解放によって発生し、車輛12の客室24内でエアバッグ18を膨張状態（図1に示す）まで充填する。車輛の衝突中等でひとたび膨張すると、エアバッグ

18は乗員14の保護を補助する。

【0022】乗員保護システム10は、作動上、少なくとも一つの調節自在の特徴を持つ点で、当該技術分野において「適応性のある保護」システムと呼ばれる種類のシステムである。換言すると、システムの作動は、一つ又はそれ以上の特定の事象又は状況に合わせて変更できる。好ましい実施例では、調節自在の特徴は、エアバッグ18の展開の抑制である。当業者は、膨張タイミングの調節、膨張圧力の調節、膨張速度の調節、及び膨張させたエアバッグ18の乗員14に対する位置の調節、等を含む他の調節自在の特徴を理解するであろう。

【0023】調節自在の特徴を調節するための及び乗員保護モジュールを作動させるための乗員保護モジュール16の制御は、制御装置30によって行われる。制御装置30は、乗員保護モジュール16に一つ又はそれ以上の制御信号32を提供する。一例では、制御装置はマイクロコンピュータである。制御装置30は、幾つかの入力源からの知覚入力（sensory input）を受け取り、知覚入力を使用し、乗員保護モジュールの20制御に関する決定を行う。

【0024】制御装置30の知覚入力源の一つは、乗員14の保護を補助するために乗員保護モジュール16を作動させるべき車輛の状態を検出するセンサ34である。このセンサは、検出された車輛状態を示す信号36を制御装置30に提供する。図1に示す例では、センサ34は衝突／衝撃センサであり、車輛の衝突又は衝撃を示す状態を検出する。

【0025】好ましくは、衝突センサ34は加速度計であり、信号36は、検出された衝撃減速度を示す特徴（例えば電圧、周波数）を持つ電気信号である。別の例では、センサ34は車輛の横転（roll over）を示す状態を検出する。乗員保護システム10は、膨張式車輛乗員保護モジュール16を作動させるべき様々な車輛状態を示す信号を制御装置30に提供する複数のセンサを含むということは、当業者には理解されよう。以後、明瞭化を図るため、単一の衝突センサ34及びその衝突表示信号36だけを論じる。

【0026】制御装置30は、衝突センサ34からの信号36を分析し、展開衝撃状態が起こったかどうかを決定する（制御装置が衝撃アルゴリズムを作動する）。展開衝撃状態は、乗員14の保護を補助するためにエアバッグ18を展開させるのが望ましい状態である。展開衝撃状態を決定するために幾つかの周知の衝撃アルゴリズムのうちの任意のアルゴリズムを使用できる。このようなアルゴリズムの例は当該技術分野で周知であるが、簡略化を図るため、これらの例は本願では論じない。

【0027】制御装置30への知覚入力には、更に、乗員用静電容量センサシステム40によって提供される。乗員用センサシステム40は、乗員の前方に置かれた静電容量センサ配列即ちマトリックス42を含む。センサマ

トリックス42はどこに配置してもよいということは理解されよう。示された例では、センサマトリックス42はハンドル22に配置してある。一実施例(図2参照)では、センサマトリックス42は、膨張式乗員保護モジュール16をハンドルハブ20内に包囲するハブカバー44と一体化されている。ハブカバー44は、弾性材料(可撓性プラスチック)製であり、当業者に理解されるようにエアバッグ18が膨張できるようにする裂離シーム(tear seam)46を有する。

【0028】センサマトリックス42は、複数のキャパシタプレート部材48を含む。図2に示す実施例では、4つのキャパシタプレート(capacitor plate)に48I-48IVが附してある。これらの部材をキャパシタプレートと呼ぶけれども、これらの部材は、好ましくは、導電性の箔でできている。この箔は可撓性であり、ハブカバー44のプラスチックに埋め込まれている。フィルム、インク、等の任意の導体を使用できるということは理解されるべきである。下文において、プレートは、集合的に及び概括的に、プレート48と述べられ、これらのプレートは、プレートについて論じられる場合に特定の表示(例えば48I)によって言及される。

【0029】当該技術分野で周知のように、キャパシタのキャパシタンス(即ち静電容量)の値は、2枚のプレート間に配置されてキャパシタを形成する材料の誘電率と関数をなして関連している。センサマトリックス42内では、対をなしたキャパシタプレート48の間で各々キャパシタが形成される。従って、キャパシタプレート48からなる対の6つの独自の組み合わせによって、6つの有効なキャパシタが形成される。

【0030】第1のキャパシタプレート48Iと第2のキャパシタプレート48IIとの間の静電容量効果を、文字Aで表示する仮想キャパシタによって図2に示す。第1のキャパシタプレート48Iと第3のキャパシタプレート48IIIとの間の静電容量効果を、文字Bで表示する仮想キャパシタによって示す。第2のキャパシタプレート48IIと第4のキャパシタプレート48IVとの間の静電容量効果を、文字Cで表示する仮想キャパシタによって示す。第3のキャパシタプレート48IIIと第4のキャパシタプレート48IVとの間の静電容量効果を、文字Dで表示する仮想キャパシタによって示す。第2のキャパシタプレート48IIと第3のキャパシタプレート48IIIとの間の静電容量効果を、文字Eで表示する仮想キャパシタによって示す。第1のキャパシタプレート48Iと第4のキャパシタプレート48IVとの間の静電容量効果を、文字Fで表示する仮想キャパシタによって示す。各仮想キャパシタは、夫々の対のキャパシタプレート間を延びる夫々の静電界を示すということは当業者には理解されよう。下文において、表示を簡単にするため、各対のキャパシタプレート対が形成するキャパシタ

を、仮想線を引いたキャパシタを示すために図2で用いられたのと同じ参照符号(例えば「A」)によって表す。

【0031】各対のキャパシタプレート48について、プレート間の有効誘電体にはプレート間の空気が含まれる。更に、各対のキャパシタプレート48について、夫々の対の静電容量プレートと近接した乗員の身体の任意の部分が、夫々の対の静電容量プレートに対する有効誘電体の部分となる。対のキャパシタプレート48間の夫々の誘電率は、乗員の身体の部分の夫々のプレート対に対する近接度と関連している。身体の一部が対のプレート48に近ければ近い程、有効誘電率の値が大きくなる。誘電率の値が大きくなるにつれて、キャパシタンスの値が大きくなる。一対のキャパシタプレート48と近接して配置された任意の身体の一部は、膨張式乗員保護モジュール16とも近接して配置されている。これは、ハブカバー44は膨張式乗員保護モジュールを包囲しているためである。

【0032】乗員センサシステム40(図1参照)は、複数の静電容量センサ駆動/監視回路52を含む。駆動/監視回路52は、キャパシタプレート48からなる各対と関連している。駆動/監視回路52は、駆動信号(例えば電気励起信号)をキャパシタプレート対48に提供し、キャパシタンスを示す値を信号50を介して受け取る。各駆動/監視回路52は、関連したキャパシタ(例えば、プレート48I及び48IIによって構成された「A」)の可変のキャパシタンスの値を計測し、キャパシタンスの計測値を示す信号を出力する。駆動/監視回路52は、キャパシタンスを計測するための任意の適当な構造を有する。このような回路の例は、当該技術分野で周知である。このような回路の幾つかの例が、1995年5月16日にブラックバーン等に賦与されたTRWビークルセーフティシステム社及びTRWテクナー社に譲渡された米国特許出願第442,190号に論じられている。従って、駆動/監視回路52の詳細は、簡略化を図る目的で本願には論じない。

【0033】駆動/監視回路52が計測したキャパシタンスの値は、通信信号54を介して制御装置30に提供される。制御装置30の作動の一部には、展開抑制決定機能58が含まれる。展開抑制決定機能58は、別個の「配線(hard-wired)」構成要素によって行うことができ、ソフトウェアの実行によって行うことができ、又は「配線」構成要素及びソフトウェアの組み合わせによって行うことができる。機能58は、以下の仕事を実行する。即ち、(1)駆動/監視回路52からの信号54を監視し、(2)キャパシタンス値が制御装置30に記憶された所定の閾値を越えた場合にいずれの信号が所定の閾値を越えたキャパシタンス値を示すのかを決定し、(3)センサマトリックス42の近くにある乗員の身体の任意の部分の位置、種類、大きさ、等を、越

えられた閾値の数に基づいて特定し、(4) 特定に応じてエアバッグ18の展開を許容し、変更し、又は抑制する。

【0034】エアバッグの展開の抑制は、特定の場合では、所定の衝撃状態が発生した場合でも、エアバッグ18の展開が乗員14の保護を高めることにならないかも知れないので、行われる。詳細には、膨張式乗員保護モジュール16と関連した乗員14が、膨張機構乗員保護モジュールを作動してエアバッグ18を展開することが乗員の保護を高めないかも知れない位置にある場合には、モジュールの作動が起らない。

【0035】膨張式乗員保護モジュール16の作動が乗員の保護を高めないかも知れない乗員14の位置の一例は、乗員の胴体/胸部及び/又は頭部が膨張式乗員保護モジュール16に非常に近い位置である。このようなモジュールに近い位置にいる乗員14を位置外れゾーン

(以下、OOPゾーンと呼ぶ) 内にいるという。乗員OOPゾーン内の乗員に対し、エアバッグは、乗員の保護を高めない可能性がある。

【0036】乗員14の幾つかの特定の身体の一部は、膨張式乗員保護モジュール16の非常に近くに位置していてもよいが、乗員は、それでも、OOPゾーン内にはない。乗員14がOOPゾーン内にはないと考えられると同時に保護モジュール16の非常に近くにある身体の一部には、乗員の腕及び手が含まれる。展開抑制決定機能58は、本発明によれば、近くにある物体を認識し、乗員の手及び/又は腕を、近くに配置された胴体/胸部及び/又は頭部に対して特定でき、エアバッグの賦勢をこれに従って制御する。換言すると、センサマトリックス42の近くにあることが、及びかくして膨張式乗員保護モジュール16の近くにあることが検出された身体の一部は、手/腕である(乗員はOOPゾーン内にはない)、又は頭部/胴体である(乗員がOOPゾーン内にはいる)と特定され、この特定をエアバッグの制御において使用す\*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

【0040】逆に、表2は、衝撃状態が生じた場合でもエアバッグ18の展開が抑制される、真理値表である。詳細には、6つのセンサ(即ちプレート対)のうちの4つ又はそれ以上のセンサの信号がそれらの夫々の閾値を越えた場合に、エアバッグ18の作動が抑制されるのである。

【0041】

【表2】表2：抑制

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| B | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| C | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| D | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| E | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| F | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

【0042】保護モジュールに対する乗員14の身体の一部の可能な位置のうちの幾つかを例示するため、図4を参照されたい。この図は、ハンドル22の斜視図であり、4つのキャパシタプレート48I - 48IVを示す。乗員保護モジュール16は、センサマトリックス42を含むモジュールハブカバー44の直ぐ後ろにあるという

\*る。身体を特定する概念を決定する一般的な方法は、検出された身体の一部を頭部/胴体又は四肢(頭部/胴体以外)と特定することである。

【0037】図3は、信号54を制御装置30に提供する複数の駆動/監視回路52を示す(各回路には、夫々のキャパシタと対応して参照符号A-Fが附してある)。制御装置30内では、展開抑制決定機能58(図3において、複数の閾値決定機能によって示す)は、夫々の閾値の各々が越えられたかどうかを決定する。論理1は夫々の閾値が越えられたという決定を示し、論理0は夫々の閾値が越えられていないという決定を示す。制御装置30の展開抑制決定機能58は、越えられた閾値を分析することによって(例えば計数を行うことによって)、検出された身体の一部を特定し(胴体/頭部又は胴体以外/頭部)、これに従って展開抑制を制御する。本明細書中に開示した実施例では、越えられた閾値が3つ又はそれ以下である場合には、衝撃状態の発生時にエアバッグの展開が許容され、越えられた閾値が4つ又はそれ以上である場合には、衝撃状態の発生時にエアバッグ18の展開が抑制される。かくして、「3」という数が、越えられなければならない閾値数である。

【0038】表1は、エアバッグ18の展開が許容される、6つのキャパシタA-F(即ちプレートからなる6つの独特の対)に対する可能な身体部分の検出シナリオを示す真理値表である。換言すると、乗員14の特定の部分(例えば腕)がセンサマトリックス42及びかくして膨張式乗員保護モジュール16の近くにある場合でも、エアバッグ18を衝撃状態中に展開させる。詳細には、全部で6つの閾値のうち、越えられた閾値の数が3つ又はそれ以下である場合、展開が許容されるのである。

【0039】

【表1】表1：展開



ことを想起されたい。

【0043】図5は、乗員14（即ち運転者）を通常の運転位置（運転者がOOPゾーン内にない）で示す。図5では、乗員の手は、ハンドル22の10時の位置及び2時の位置にある。乗員14の腕は、センサマトリックス42の外側縁部の近くに配置されている。従って、キャパシタA乃至F（キャパシタA乃至Fは、図3において、簡単な接続線で示してある）の大部分又は全ては、身体の部分の近くにあることを表示するキャパシタンスの値を持たない。幾つかの場合では、センサプレート48Iと48IIIとの間（即ちキャパシタB）の静電容量値即ちキャパシタンスの値及びプレート48IIと48IVとの間（即ちキャパシタC）の静電容量値だけが、身体の部分の近くにあることを示す。検出された身体部分は、制御装置30の展開抑制決定機能58内で胴体でも頭部でもないとして特定する。図5に示す乗員14について衝撃状態が起こったなら、エアバッグを展開して乗員14の保護を補助するのが望ましい。

【0044】図6は、ハンドル22を右に廻している乗員14を示す。乗員14の左腕は、センサマトリックス42を横切って延びている。乗員は、この場合も、乗員OOPゾーン内にない。従って、衝撃状態が起こった場合には、エアバッグ18を作動するのが望ましい。キャパシタA乃至Fのうちの幾つか（即ち、少数）は、夫々の信号54が夫々の閾値を越える（即ち身体の部分の近くにあることを示す）ことになす静電容量値を有し得る。これは、部分的には、乗員14の腕の大きさ（例えば嵩）が乗員の胴体又は頭部と比較して小さいためである。検出された身体部分は、制御装置30の展開抑制決定機能58内で胴体でも頭部でもないとして特定される。図6に示す状態について衝撃状態が起こるとしたら、展開抑制決定機能はエアバッグの展開を抑制しない。

【0045】図7は図6と似ているが、ハンドルを左に廻している運転者を示す。図6に示す場合と同様に、乗員の腕により、キャパシタA乃至Fのうちの数個のキャパシタは、夫々の信号54が夫々の閾値を越える（即ち身体の部分の近くにあることを示す）ことになす静電容量値を有し得る。更に、乗員14は、OOPゾーン内にない位置にいる。かくして、図6に示す状態と同様に、衝撃状態が起こるとしたら、展開抑制決定機能はエアバッグの展開を抑制しない。

【0046】図8は、OOPゾーン内の位置にいる乗員14を示す。乗員14の胴体は、センサマトリックス42の比較的近くにある。キャパシタA乃至Fの大部分（例えば全部）が、乗員の胴体が近くにあることを示す信号を発する。閾値の大部分（例えば全部）が越えられ、制御装置30の展開抑制決定機能58が、検出された身体部分を胴体／胸部／頭部と特定する。従って、車輛の衝撃状態が起こるとしたら、エアバッグの作動を抑制するのが望ましい。

【0047】図9は、センサマトリックス42の近くに乗員の頭部及び胸部があることを示す。図8と同様に、乗員はOOPゾーン内にいる。かくして、図8と同様に、センサ対の全部又は大部分が、乗員の身体の部分の近くにあることを示す信号を発し、検出された身体部分は、胴体／胸部／頭部と特定される。車輛の衝撃状態が起ころうとする場合、エアバッグの作動を抑制するのが望ましい。

【0048】図10は、身体の部分の接近を検出するための7枚のキャパシタプレート62を示す、本発明の別の実施例を例示する。各プレート62と他の6枚のプレートとの間の容量結合を検出できる。プレート62は、ハブカバー64内に配置された他の構造体と隣接している。他の構造体には、ホーンパッド回路66及び速度制御／無線制御回路68又は他の様々な制御装置／エレメントが含まれる。これらの制御装置／エレメントは二つの機能を有し静電容量プレートの一つとして作用してもよい。

【0049】図2のセンサマトリックス及び図10のセンサマトリックスが使用する静電容量連結効果に対する変形例として、本発明によるシステムは、複数のプレートをキャパシフレクター（capaciflector）として使用できる。例えば、図2の実施例について、4つのセンサプレートの各々は、キャパシフレクター用のプレートとして作用する。従って、各プレートは、単独で、近くにある身体の部分を検出するのに使用される（即ち、4プレートシステムの4つの近接表示信号及び7プレートシステムの7つの信号）。キャパシフレクターは当該技術分野で周知であり、及びかくして簡略化を図るため、本明細書中には特定の構造は論じない。制御装置の展開抑制決定機能は、キャパシフレクターを使用するための適当な真理値表を使用する。例えば、多数の閾値が越えられた場合には、エアバッグの展開が抑制される。越えられた閾値の数は多くはなく（即ち3又はそれ以下）、エアバッグの展開は、衝撃状態が発生した場合に許容される。

【0050】当業者は、本発明の以上の説明から、改良、変更、及び変形を思いつくであろう。例えば、保護システム10には、乗員センサシステム40の他の乗員センサシステムを設けることができる。このような他の乗員センサシステムの一例には、乗員の体重センサが含まれる。更に、乗員センサシステム40は、制御装置30の展開抑制決定機能58が複数の別個の閾値の決定（即ち各センサについて一つ）を行わないように変更できる。その代わりに、信号54の値を連続的に監視し、アルゴリズムが信号情報を連続フォーマットで処理し全体として過剰の値を決定する。更に、本発明を乗員センサシステムについて使用できるため、検出された身体部分の特定は、脚や足等の身体の部分についても行われる。換言すると、センサシステムは、腕／手以外の

四肢を検出する。これは、乗員が脚をセンサマトリックスの前方で交差させた場合である。当該技術の範疇のこのような改善、変更、及び変形は、添付の特許請求の範囲によってカバーされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】乗員が乗車した車輻内の本発明によるシステムを示す概略図である。

【図2】図1のシステムのセンサマトリックスの概略図である。

【図3】図1に示すシステムの一部の作動を示す図である。

【図4】図1に示す車輻のハンドルに配置されたセンサマトリックスの斜視図である。

【図5】センサマトリックスに関する乗員の一つの位置（通常の運転位置）を示す、図4と同様の斜視図である。

【図6】センサマトリックスに関する乗員の一つの位置（乗員の左腕がセンサマトリックスを横切って延びている）を示す、図4と同様の斜視図である。

\*

\*【図7】センサマトリックスに関する乗員の一つの位置（運転者がハンドルを左方に廻している）を示す、図4と同様の斜視図である。

【図8】センサマトリックスに関する乗員の一つの位置（乗員がOOPゾーン内の位置にいる）を示す、図4と同様の斜視図である。

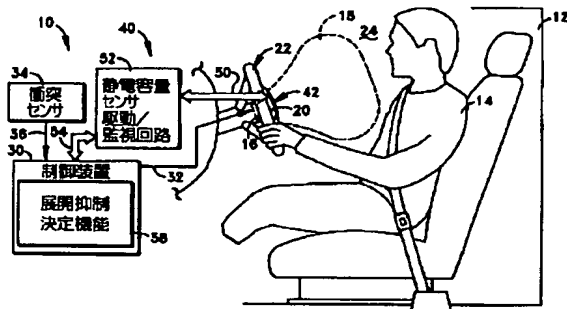
【図9】センサマトリックスに関する乗員の一つの位置（乗員の頭部及び胸部がセンサマトリックスの近くにあり、乗員はOOPゾーン内にいる）を示す、図4と同様の斜視図である。

【図10】センサマトリックスの変形例を示す図である。

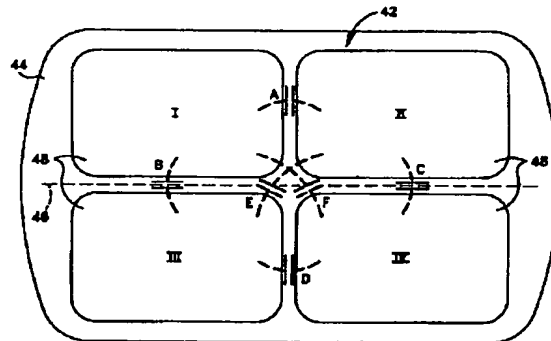
【符号の説明】

|              |              |
|--------------|--------------|
| 10 乗員保護システム  | 12 車輻        |
| 14 車輻乗員      | 16 乗員保護モジュール |
| 18 膨張式乗員保護装置 | 20 ハブ        |
| 22 ハンドル      |              |

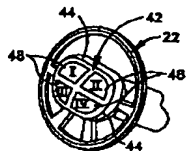
【図1】



【図2】



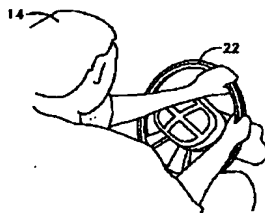
【図4】



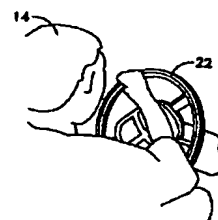
【図5】



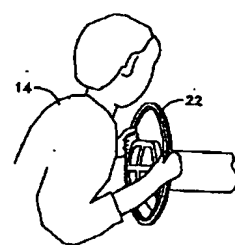
【図6】



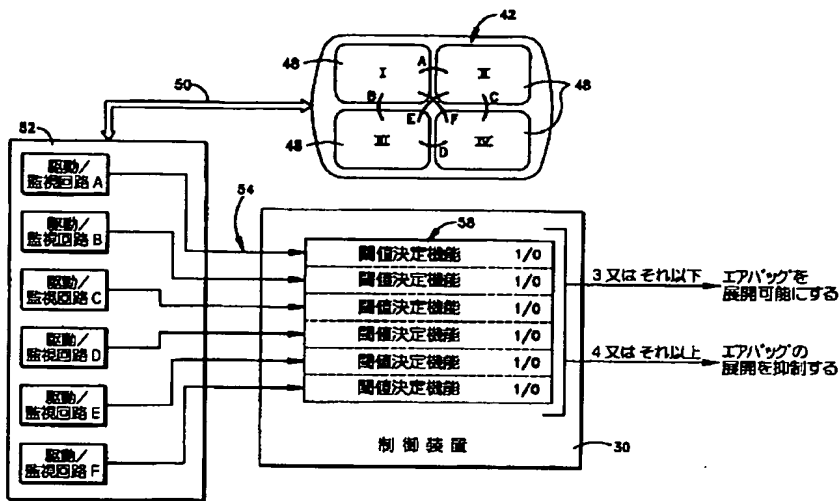
【図7】



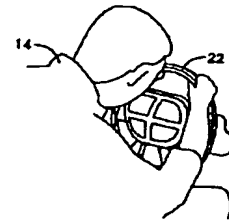
【図8】



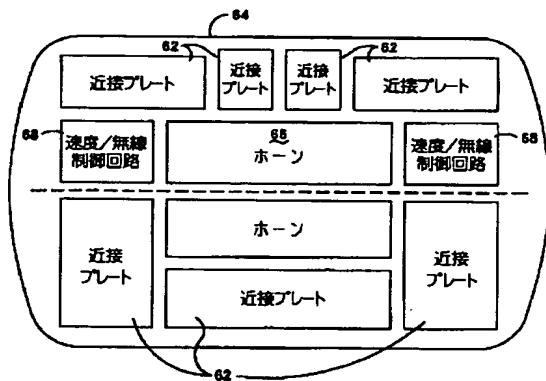
【図 3】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 チャールズ・イー・ステフェンズ, ジュニア  
アメリカ合衆国ミシガン州48095, ワシントン, キャンプグラウンド・ロード  
66800

(72)発明者 ジョン・ジー・パウアー  
アメリカ合衆国ミシガン州48098, トロイ,  
フラコン・ドライブ 1042